

213

Circular  
TécnicaSete Lagoas, MG  
Dezembro, 2015

## Autores

**Jaiza Francisca R. Chagas**Aluna de Pós Graduação em  
Produção Vegetal; Universidade  
Federal do Tocantins; Gurupi,  
Tocantins; jafra@uft.edu.br**Gil Rodrigues dos Santos**Professor da Pós Graduação  
em Produção Vegetal; Universi-  
dade Federal do Tocantins,  
gilrsan@uft.edu.br**Rodrigo Veras da Costa**Eng.-Agrôn., D.Sc. em Fitopato-  
logia, Pesquisador da Embrapa  
Milho e Sorgo, Sete Lagoas,  
MG,  
rodrigo.veras@embrapa.br**Luciano Viana Cota**Eng.-Agrôn., D.Sc. em  
Fitopatologia, Pesquisador da  
Embrapa Milho e Sorgo, Sete  
Lagoas, MG,  
luciano.cota@embrapa.br**Dagma Dionísia da Silva**Eng.-Agrôn., D.Sc. em  
Fitopatologia, Pesquisadora da  
Embrapa Milho e Sorgo, Sete  
Lagoas, MG,  
dagma.silva@embrapa.br**Jones Simon**Pesquisador em  
agrometeorologia, Embrapa  
Pesca e Aquicultura, Palmas,  
TO, jones.simon@embrapa.br**Dalmácia de S. Carlos Mourão**Mestranda; UFT,  
dalmaciaadm@yahoo.com.br**Embrapa**

# Principais Doenças Foliares da Cultura do Milho no Estado do Tocantins

## Introdução

O milho é um cereal bastante consumido em todo o mundo, por causa do alto valor nutricional e da grande diversidade de formas de alimentos e produtos em que esta cultura está envolvida, tanto para a alimentação humana quanto animal. O Brasil, mesmo ocupando uma posição de destaque entre os maiores produtores mundiais, detém uma produtividade média considerada baixa, quando comparado a outros países produtores. No Tocantins observam-se aumentos expressivos de área plantada e de produtividade da cultura do milho, os quais têm sido maiores que a média nacional nos últimos anos. Estes indicadores tornam o Estado do Tocantins um dos maiores produtores da região Norte (CONAB, 2015) e um dos potenciais produtores de grãos do Brasil em um futuro breve.

No entanto, alguns fatores limitantes para o desenvolvimento da cultura merecem ser melhor conhecidos e estudados de modo a garantir o aumento gradual e contínuo dos níveis de produtividade na região. Dentre estes fatores, as doenças merecem destaque por causa do elevado potencial de perdas que exercem sobre a cultura. O intenso plantio ano após ano, o aumento da densidade de plantas e de áreas de plantio, o uso de cultivares suscetíveis e as condições climáticas favoráveis estão entre as possíveis causas do aumento da severidade das doenças nas áreas de produção do Estado do Tocantins. Aliados a estes fatores, não existe recomendação de cultivares resistentes para as principais doenças nas condições específicas do estado, o que dificultam o manejo das doenças e a obtenção de maiores produtividades no campo.

Diversos patógenos atacam as plantas de milho, causando prejuízos consideráveis em diversas regiões produtoras do Brasil. Dentre as principais doenças do milho podem ser citadas a mancha-branca, a ferrugem-polissora, a ferrugem-branca, a ferrugem-comum, a cercosporiose, a mancha-de-bipolaris, a mancha-de-turcicum, e a mancha-de-diplodia, dentre outras doenças que atacam outras partes das plantas, como os colmos, raízes e espigas (COSTA et al., 2009). A importância de cada doença é variável em função das condições climáticas da localidade, do sistema de produção utilizado e da resistência das cultivares utilizadas.

Embora bastantes estudadas em outras partes do Brasil e do mundo, são escassas as informações sobre a epidemiologia e o manejo de doenças da cultura do milho nas regiões produtoras do Tocantins. Considerando a nova realidade, na qual o Estado do Tocantins vem se tornando um potencial produtor de grãos, principalmente de soja e milho, a identificação das principais doenças predominantes e o seu potencial de perdas, o entendimento dos aspectos relacionados ao seu desenvolvimento e o

conhecimento da eficiência das medidas de controle são fundamentais para a expansão segura da cultura do milho na região.

### Ensaios de Monitoramento de Doenças no Estado do Tocantins – Safra 2013/2014 / Safrinha 2014

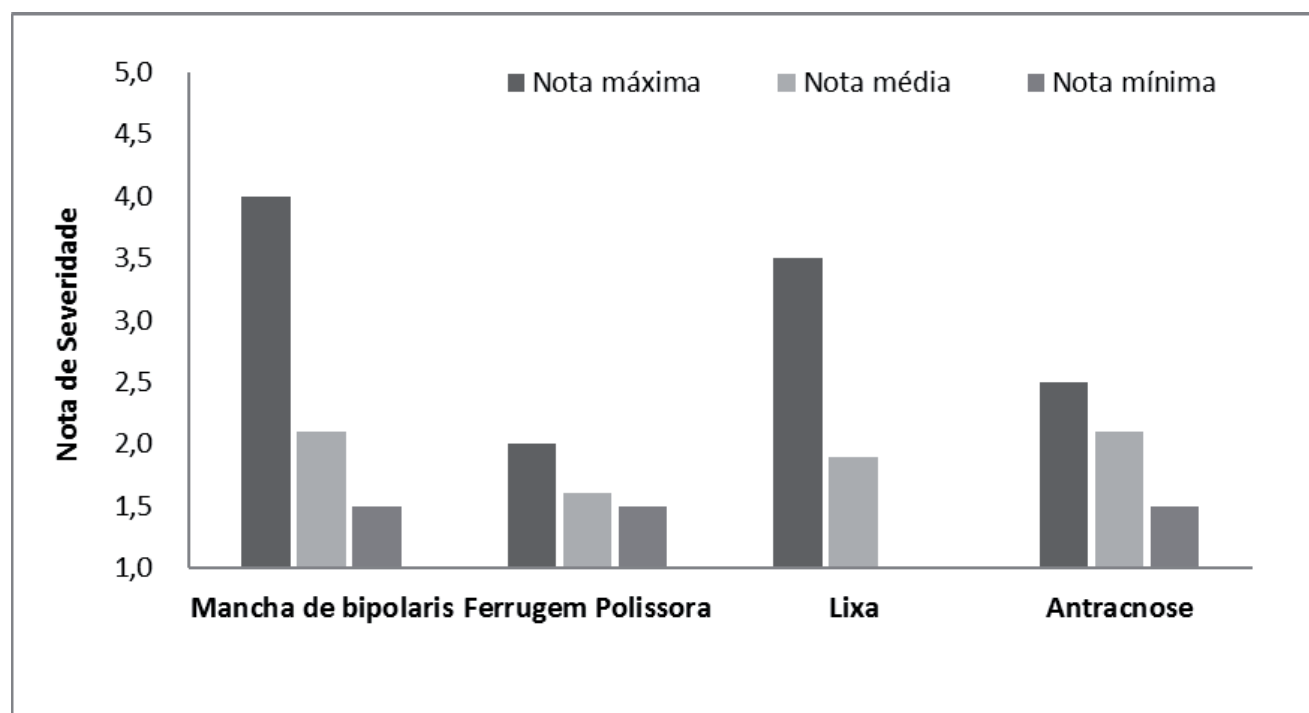
Visando avaliar a incidência e a severidade de doenças na cultura do milho no Estado do Tocantins, foram conduzidos quatro experimentos de campo nos municípios de Gurupi e Palmas nos anos de 2013 e 2014. A severidade das doenças foi avaliada utilizando-se uma escala de notas variando de 1 (0% de severidade) a 5 (100% das folhas com lesões, acima de 75% de severidade). Nas diferentes condições em que foram conduzidos os experimentos, as doenças observadas foram: mancha-de-bipolaris (*Bipolaris maydis*), ferrugem-polissora (*Pucciniapolysora*), lixa (Etiologia desconhecida), antracnose (*Colletotrichum graminicola*), enfezamento-vermelho (Fitoplasma) e mancha-de-diplodia (*Stenocarpella macrospora*).

Os ensaios foram constituídos de diferentes cultivares de milho, apresentando reações

distintas às principais doenças que atacam a cultura no Brasil, plantadas no período da safra de verão e safrinha. Dois ensaios foram conduzidos no município de Palmas (ensaios elite e de cultivares de milho), localizado na região central do estado, e dois (ensaios elite e variedades de milho) foram conduzidos no município de Gurupi, localizado na região sul.

### Ensaios Conduzidos em Palmas Região Central do Estado

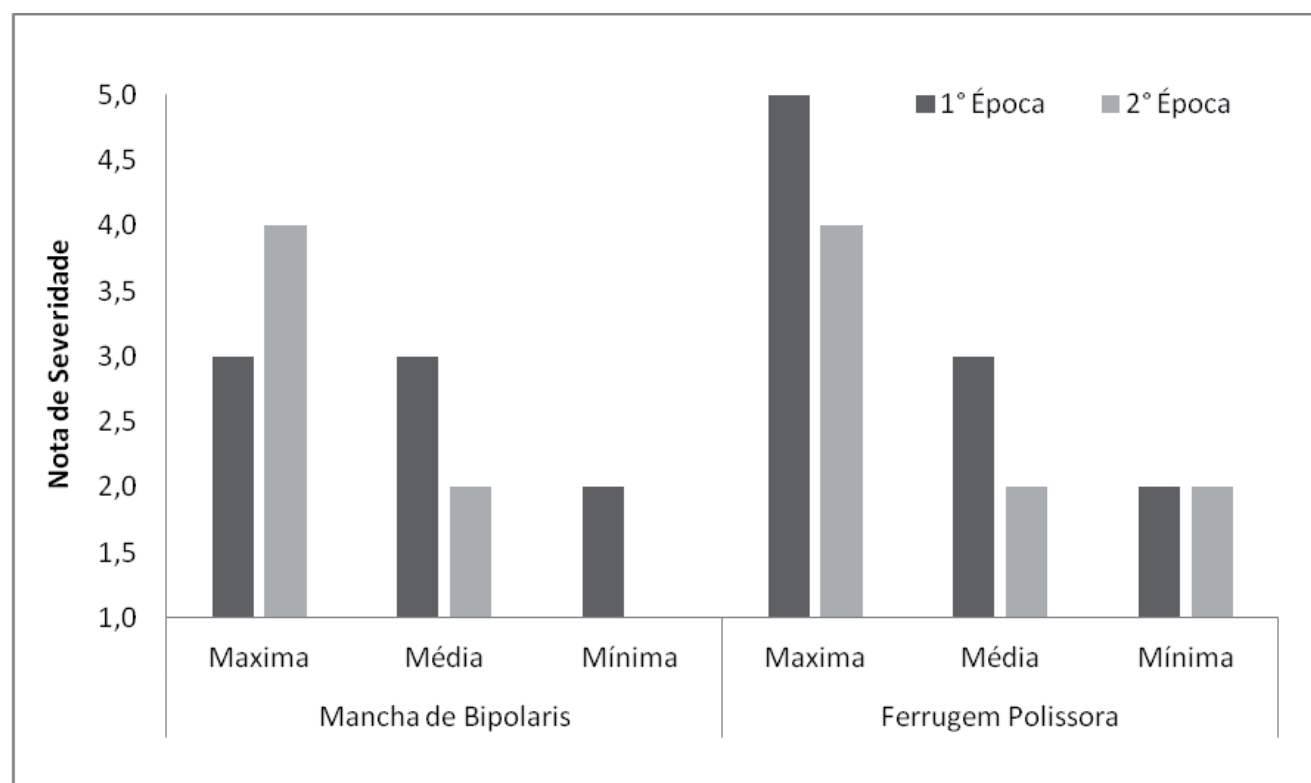
No ensaio elite conduzido na safra de verão em Palmas, as doenças observadas nas diferentes cultivares foram: a mancha-de-bipolaris, a ferrugem-polissora, a lixa e a antracnose. Dentre estas, a mancha-de-bipolaris se destacou com a maior severidade, atingindo nota máxima de 4 em algumas cultivares, seguida da lixa, com nota máxima de 3,5 (Figura 1). A ferrugem-polissora e a antracnose, neste ensaio, apresentaram severidade intermediária, inferior a 3.



**Figura 1.** Avaliação da severidade de doenças foliares no ensaio elite de milho, conduzido na safra de verão, no município de Palmas, TO, 2014.

No ensaio de avaliação de cultivares de milho em duas épocas de plantio, conduzido no período da safrinha em Palmas, foram detectadas a ferrugem-polissora e a mancha-de-bipolaris. Ambas as doenças ocorreram em elevada severidade no período de condução deste ensaio, com destaque para a ferrugem-polissora, para a qual foi atribuída nota máxima de severidade (5) em um grande número de cultivares. Em alguns genótipos, a mancha-de-bipolaris ocorreu em maior severidade, os quais receberam nota 4. Resultados semelhantes foram observados nas duas épocas de plantio de safrinha deste ensaio.

(Figura 3). Neste ensaio, a ferrugem-polissora e a lixa apresentaram elevada severidade nas folhas, atingindo nota 4 em várias cultivares de milho. Além destas, foi detectado um grande número de plantas apresentando sintomas do enfezamento-vermelho, uma doença sistêmica que apresenta um elevado potencial de perdas para a cultura. Resultados semelhantes de incidência e severidade de doenças foram obtidos no ensaio de variedades de milho conduzido nesta mesma localidade e período de plantio (Figura 4).



**Figura 2.** Valores máximo, médio e mínimo de severidade de doenças foliares no ensaio de cultivares de milho, conduzido em duas épocas distintas no município de Palmas, TO, na safrinha de 2014.

### Ensaio Conduzidos em Gurupi Região Sul do Estado

No ensaio elite conduzido no município de Gurupi, no período da safra de verão, as principais doenças observadas infectando as plantas de milho foram: a ferrugem-polissora, a lixa, o enfezamento-vermelho, a mancha-de-bipolaris, a mancha-de-diplodia e a antracnose

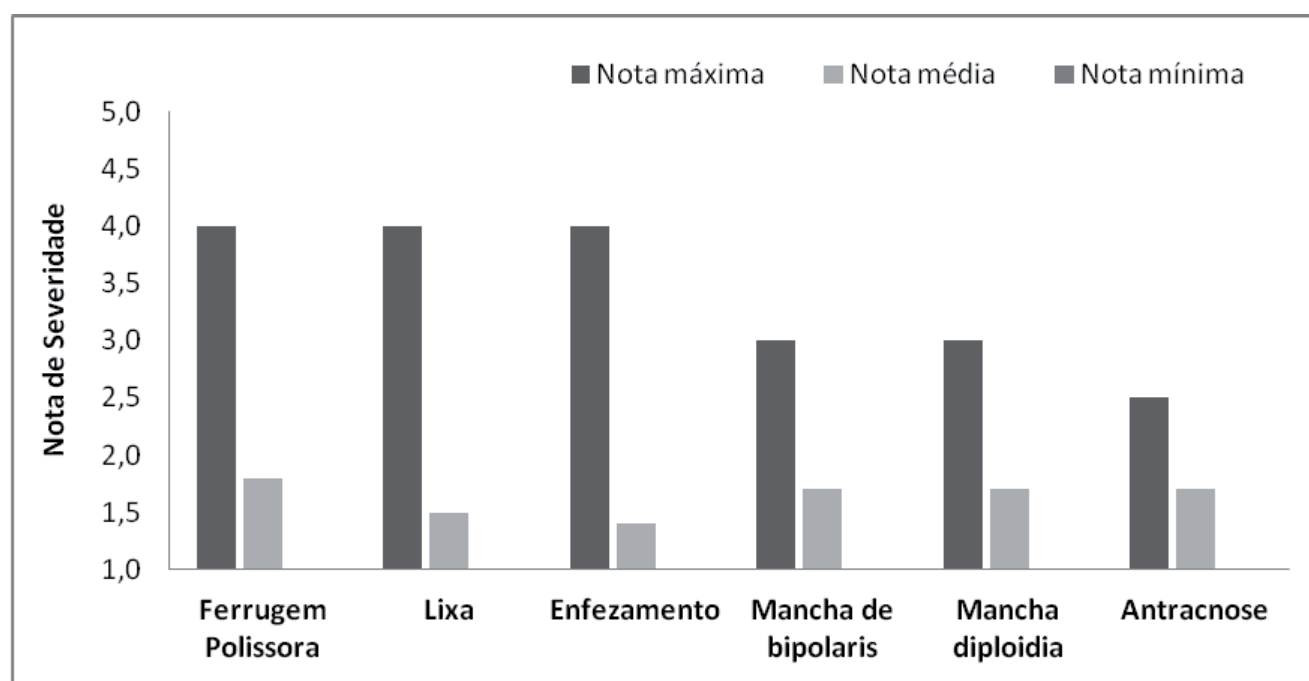
Os resultados obtidos nos ensaios conduzidos nas regiões central e sul do estado, na safra de verão 2013/2014 e na safrinha de 2014 demonstram que, entre as doenças que ocorrem na cultura do milho no Tocantins, a mancha-de-bipolaris e a ferrugem-polissora podem ser consideradas como as mais importantes

doenças foliares na região. Outras doenças que ocorrem com menor severidade, como a mancha-de-diplodia, a antracnose e o enfezamento-vermelho merecem, também, atenção por causa do potencial de danos em cultivares suscetíveis, em anos cujas condições climáticas sejam favoráveis ao seu desenvolvimento. Este risco é potencialmente maior, pela ausência de estudos de avaliação de cultivares de milho especificamente para esta região, o que pode resultar no uso de cultivares com elevada suscetibilidade a estas enfermidades e, conseqüentemente, elevadas perdas na produtividade da cultura.

### Ferrugem-Polissora (*Puccinia polysora*)

#### Importância e Distribuição Geográfica

A ferrugem-polissora, causada pelo fungo *Puccinia polysora* Underwood, é uma doença de ampla ocorrência em regiões tropicais e subtropicais. É considerada uma das principais doenças da cultura do milho no Brasil, principalmente nas regiões Centro-Oeste e Sudeste do país. Sob condições ambientais favoráveis, temperatura entre 26 e 30 °C e elevada umidade relativa do ar, essa doença é capaz de reduzir em mais de 50% a produtividade da cultura. Os danos causados por essa enfermidade incluem redução da área foliar,



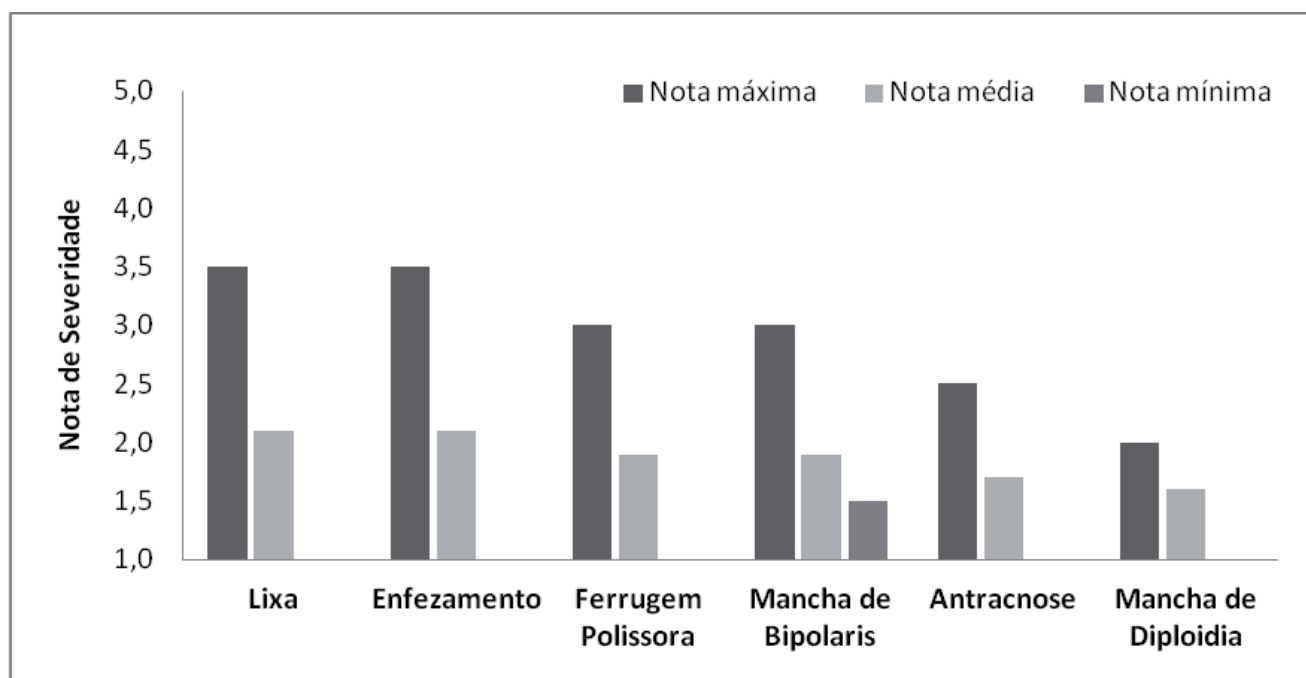
**Figura 3.** Avaliação da severidade de doenças foliares no ensaio elite de milho, conduzido na safra de verão, no município de Gurupi, TO, 2014.

### Descrição das Principais Doenças Foliares do Milho Detectadas no Estado do Tocantins

A seguir serão apresentadas as principais características das doenças predominantes nas avaliações realizadas nas regiões centro e sul do Tocantins. Vale ressaltar que no caso da doença aqui denominada “lixa”, como não há, até o momento, uma comprovação científica de sua natureza biótica, ela não será abordada no presente tópico.

redução do vigor e do peso dos grãos, senescência precoce e acamamento de plantas.

Historicamente, a ferrugem-polissora tem sido considerada uma doença importante, principalmente em regiões onde o milho é cultivado em altitudes inferiores a 700 m e com predominância de elevadas temperaturas e umidade relativa do ar. Severas epidemias têm sido detectadas em toda a região Centro-Oeste do Brasil, no noroeste de Minas Gerais, em São Paulo, parte do Paraná e em Tocantins.



**Figura 4.** Avaliação da severidade de doenças foliares em ensaio de variedades de milho, conduzido na safra de verão, no município de Gurupi, TO, 2014.

### Etiologia

A ferrugem-polissora é causada pelo fungo *Puccinia polysora* Underwood. Os teliósporos são raros na natureza e os uredósporos do patógeno são considerados o inóculo primário e secundário da doença. Em comparação à *P. sorghi*, agente causal da ferrugem-comum do milho, *P. polysora* apresenta urédios menores, urediniósporos com pigmentação mais clara, teliósporos com paredes menos espessas e pedicelos mais curtos. Não existem, ou não são conhecidos, hospedeiros alternativos de *P. polysora*. Este patógeno apresenta uma elevada variabilidade genética e várias raças fisiológicas de *P. polysora* já foram identificadas na natureza.

### Sintomatologia

Os sintomas se tornam mais evidente após a fase de florescimento da cultura, mas podem ocorrer durante a fase vegetativa, dependendo das condições ambientais e do nível de resistência das cultivares. Os sintomas são caracterizados pela formação de pústulas circulares a ovais, de coloração marrom-clara, distribuídas, predominantemente, na face superior das

folhas (Figura 5). Embora os sintomas possam ser observados em todos os órgãos aéreos das plantas, são mais comumente encontrados nas folhas. Os sintomas podem ser observados, também, na bainha das folhas (Figura 6), nas brácteas das espigas (Figura 7), e nos pendões das plantas. Em genótipos suscetíveis, é frequente a ocorrência de seca precoce das folhas e morte prematura das plantas (Figura 8), resultando em redução do ciclo da cultura e menor produtividade.

### Controle

A principal medida de controle da ferrugem-polissora é a utilização de cultivares resistentes. Resistência do tipo monogênica (típica reação de hipersensibilidade) tem sido identificada em vários genótipos. Entretanto, esse tipo de resistência tem sido limitado por causa da ocorrência de elevada variabilidade genética do patógeno na natureza. Raças com ampla virulência têm sido selecionadas na natureza, tornando-se prevaletentes na população do patógeno e causando severas epidemias. A elevada suscetibilidade da maioria das cultivares disponíveis e a ausência de resistência a



todas as raças do fungo são um indicativo da baixa eficiência deste tipo de resistência.

Em razão da baixa eficiência da resistência monogênica no patossistema milho – *P. polysora*, outras estratégias merecem ser consideradas para o manejo adequado da doença. Dentre estas, a observação da época de plantio, de modo a evitar que períodos críticos da cultura coincidam com condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento da ferrugem-polissora e, também, a observação do local de plantio, evitando-se o plantio de cultivares suscetíveis em locais com elevada pressão da doença. Neste contexto, recomenda-se evitar o plantio de grandes áreas com uma única cultivar, por causa da possibilidade de ocorrência de raças específicas ao material e, conseqüentemente,



**Figura 5.** Sintomas da ferrugem-polissora em campo e detalhe da intensa esporulação (produção de pústulas) nas folhas. (Fonte: Rodrigo Vêras da Costa, Embrapa Milho e Sorgo).

a ocorrência de perdas elevadas na produtividade. Em razão das dificuldades no controle desta doença através da resistência genética, tem sido frequente a utilização de fungicidas em lavouras comerciais de milho. Apesar da elevada agressividade desta ferrugem, tem-se verificado uma considerável eficiência do uso de fungicidas para o seu controle. Atualmente, existem 19 produtos comerciais fungicidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para o controle da ferrugem-polissora na cultura do milho.



**Figura 6.** Pústulas de *Puccinia polysora* na bainha das folhas. (Fonte: Rodrigo Vêras da Costa, Embrapa Milho e Sorgo).



**Figura 7.** Pústulas de *Puccinia polysora* nas brácteas das espigas. (Fonte: Rodrigo Vêras da Costa, Embrapa Milho e Sorgo).

## Mancha-de-Bipolaris (*Bipolaris maydis*)

### Importância e Distribuição Geográfica

No ano de 1970, aproximadamente 85% da área com milho dos Estados Unidos foi plantada com cultivares que continham o citoplasma T (Texas), o qual confere a condição de macho-esterilidade às plantas. No entanto, essas cultivares apresentaram-se altamente suscetíveis a uma nova raça do fungo *Bipolaris maydis*, denominada raça T. A combinação de uma condição ambiental favorável e da elevada suscetibilidade dos materiais com citoplasma T resultou numa rápida propagação do fungo e numa das epidemias mais devastadoras da história da patologia de plantas. O fungo destruiu campos de milho, restando apenas plantas murchas, secas, com caules quebrados, espigas malformadas e completamente podres, recobertas por uma massa pulverulen-



**Figura 8.** Seca precoce em plantas de milho causada pela ocorrência severa de ferrugem-polissora. (Fonte: Rodrigo Vêras da Costa, Embrapa Milho e Sorgo).

ta de coloração acinzentada, que correspondia aos esporos do fungo. As perdas causadas por *B. maydis*, raça T, naquele ano, foram superiores a 1 bilhão de dólares.

A mancha-de-bipolaris é mais grave em regiões de clima temperado e tropicais quentes e úmidas, nas quais perdas superiores a 70% na produção têm sido relatadas. No Brasil, não há registros históricos da ocorrência de severas epidemias dela nas principais regiões produtoras. Recentemente, em trabalhos de monitoramento de doenças realizado pela Embrapa Milho e Sorgo, tem sido detectada elevada severidade da mancha-de-bipolaris em alguns estados do país, como Rondônia, Mato Grosso, Goiás e Tocantins. Essas ocorrências têm chamado a atenção e demandam trabalhos de pesquisa visando identificar a raça, ou raças, prevalente e as condições que têm propiciado o aumento na severidade desta doença nestas regiões.



Existem três raças fisiológicas de *B. maydis*: raça T, raça O e raça C. As raças T e C são patogênicas somente a genótipos de milho com citoplasma macho-estéril T e C, respectivamente. A raça O causa lesões foliares em genótipos com qualquer tipo de citoplasma, inclusive o citoplasma macho-estéril.

## Etiologia

A mancha-de-bipolaris do milho é causada pelo fungo ascomiceto *Bipolaris maydis* (Teleomorfo: *Cochliobolus heterostrophus*). O fungo pode ser identificado através do exame dos conídios em microscópio, os quais são produzidos nas lesões foliares ou em meio de cultura. Os conídios, medindo 15-20 x 70-160 µm, apresentam coloração marrom-oliváceo, são predominantemente curvos, com as extremidades afuniladas e arredondadas e apresentam de 5 a 11 septos. A germinação dos conídios de *B. maydis* são do tipo bipolar. A forma sexual do fungo tem sido observada apenas em meio de cultura, sendo caracterizada pela produção de ascósporos, tipicamente 4 a 8, em ascas hialinas e cilíndricas. Os ascósporos medem de 6-7 x 130-340 µm, apresentam coloração escura e possuem de 5 a 9 septos.

## Sintomatologia

Todas as partes aéreas das plantas de milho são suscetíveis à infecção pelo fungo. Os sintomas da mancha-de-bipolaris do milho são variáveis dependendo do genótipo, das raças do fungo que estejam infectando as plantas. A raça O, mais prevalente no mundo, usualmente ataca somente as folhas e causa lesões inicialmente pequenas e ovaladas. Essas lesões tornam-se alongadas quando maduras, desenvolvendo-se limitadas pelas nervuras e apresentam coloração palha (Figuras 9 e 10). Os sintomas causados pela raça T são lesões ovais e levemente maiores que aquelas causadas pela raça O, e apresentam uma borda de coloração marrom-escura. A raça T causa lesões em toda

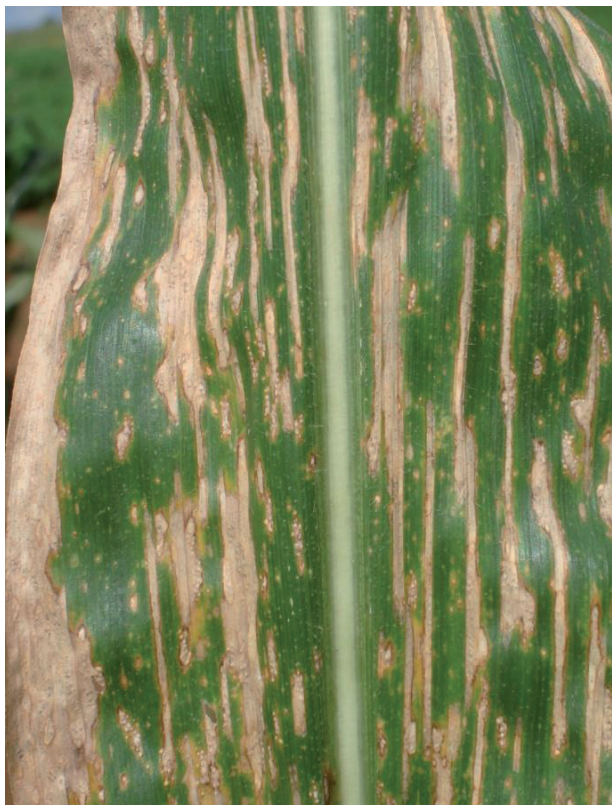
a parte área das plantas, podendo causar, também, podridão nas espigas. Os sintomas causados pela raça C são caracterizados por lesões, estreitas, alongadas e necróticas.

Em condição de elevada pressão da doença, principalmente quando o fungo infecta as plantas antes do florescimento, pode ocorrer a coalescência das lesões, resultando na queima de todo o limbo foliar. Em alguns casos, as lesões de *B. maydis* podem ser confundidas com lesões causadas por outros fungos, mais comumente a cercosporiose do milho. Nesse caso, a distinção entre os sintomas pode ser feita observando-se as bordas e o tamanho das lesões. As lesões da cercosporiose apresentam os bordos delimitados pela nervura e são bem definidas, formando bordas bastante retilíneas, e são mais estreitas e alongadas que aquelas causadas por *B. maydis*. Estas últimas, apesar de serem delimitadas pela nervura, não são predominantemente retilíneas, apresentando bordas, no geral, com tortuosidades.



**Figura 9.** Sintomas da mancha-de-bipolaris em folha de milho. (Fonte: Rodrigo Vêras da Costa, Embrapa Milho e Sorgo).





**Figura 10.** Visão mais próxima das lesões de *Bipolaris maydis* em folha de milho. (Fonte: Rodrigo Vêras da Costa, Embrapa Milho e Sorgo).

### Manejo da Doença

A principal forma de manejo da mancha-de-bipolaris do milho é a utilização de genótipos resistentes. Resistência do tipo monogênica e poligênica tem sido detectada em germoplasma do milho. Isolados da raça O são mais prevalentes, uma vez que genótipos com citoplasma normal restringem as raças T e C. Resistência do tipo hipersensibilidade (HR) tem sido detectada em algumas cultivares.

O uso da rotação de culturas é, também, uma importante medida de manejo, pois reduz o inóculo inicial da doença e atua de forma efetiva contra todas as raças do fungo.

Além dessas medidas, podem, também, ser utilizados os fungicidas foliares. De modo geral, o controle de doenças foliares em milho é fundamental a partir de 15 dias antes e 20 dias após do pendoamento, este é o momento mais suscetível a danos causados pela quei-

ma das folhas. Em cultivares suscetíveis, os fungicidas devem ser aplicados após o aparecimento dos sintomas, quando as condições são favoráveis ao desenvolvimento da doença. Dependendo, ainda, das condições ambientais, reaplicações podem ser necessárias durante o período de crescimento das plantas. Vale ressaltar que não existem fungicidas registrados, especificamente, para essa doença junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

### Mancha Foliar de Diplodia (*Stenocarpella macrospora*)

#### Importância e Distribuição

Esta doença está presente nos estados de Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Bahia e Mato Grosso e na região Sul do país. Apesar de amplamente distribuída, a doença tem ocorrido com severidade entre baixa e média até o momento.

#### Sintomatologia

As lesões são alongadas, grandes, semelhantes às de *Exserohilum turcicum*. Diferem destas por apresentar, em algum local da lesão, pequeno círculo visível contra a luz (ponto de infecção). Podem alcançar até 10 cm de comprimento (Figura 11). Em algumas situações, os sintomas são caracterizados pela presença de lesões estreitas e alongadas (Figura 12). Apesar da variação sintomatológica, em todos os casos é possível verificar o ponto de infecção pelo patógeno.

#### Epidemiologia

A disseminação ocorre através dos esporos e dos restos de cultura levados pelo vento e por respingos de chuva. Os restos de cultura são fontes de inóculo local e também contribuem para a disseminação da doença para outras áreas de plantio. A ocorrência de temperaturas entre 25 e 30 °C e de elevada umidade relativa do ar favorecem o desenvolvimento da doença.

## Manejo da Doença

O manejo da doença pode ser feito através do uso de cultivares resistentes e da rotação com culturas não hospedeiras.



**Figura 11.** Sintomas da mancha-de-diplodia em folhas de milho. (Fonte: Rodrigo Vêras da Costa - Embrapa Milho e Sorgo).



**Figura 12.** Lesões estreitas da mancha-de-diplodia em folha de milho. (Fonte: Rodrigo Vêras da Costa - Embrapa Milho e Sorgo).

## Antracnose Foliar do Milho (*Colletotrichum graminicola*)

### Importância e Distribuição

Com a ampla utilização do plantio direto, sem rotação de culturas, e o aumento das áreas de plantio do milho na safra e na safrinha, a antracnose tornou-se uma das doenças mais amplamente distribuídas nas regiões produtoras de milho do Brasil. A doença pode reduzir a produção do milho em até 40% em cultivares suscetíveis sob condições favoráveis de ambiente. Um fator complicador relacionado à ocorrência da antracnose é a inexperience por parte da maioria dos técnicos em reconhecer os sintomas dessa enfermidade no campo, permitindo que ela ocorra em elevadas severidades, resultando em perdas significativas à produção.

### Sintomatologia

As lesões foliares são observadas em plantas nos primeiros estágios vegetativos e, de modo geral, a antracnose é a primeira doença foliar detectada no campo. Os sintomas são caracterizados por lesões de coloração marrom-escura e formato oval a irregular, o que torna, às vezes, difícil seu diagnóstico. Tipicamente, um halo amarelado circunda a área doente das folhas. Sob condições favoráveis, as lesões podem coalescer, necrosando grande parte do limbo foliar, e surgem, no interior das lesões, pontuações escuras que correspondem às estruturas de frutificação do patógeno, denominadas acérvulos (Figura 13). Nas nervuras, são observadas lesões elípticas de coloração marrom-avermelhada que resultam numa necrose foliar em formato de "V" invertido. Esses sintomas são geralmente confundidos com os de deficiência de nitrogênio.

### Epidemiologia

A taxa de aumento da doença é uma função da quantidade inicial de inóculo presente nos



restos de cultura, o que indica a importância do plantio direto e do plantio em sucessão para o aumento do potencial de inóculo. Outro fator a influir na quantidade da doença é a taxa de reprodução do patógeno, que vai depender das condições ambientais da própria raça do patógeno presente. Temperaturas elevadas (28 a 30 °C), elevada umidade relativa do ar e chuvas frequentes favorecem o desenvolvimento da doença.

## Manejo da Doença

As principais medidas recomendadas para o manejo da antracnose são o plantio de cultivares resistentes e a rotação de cultura, além de evitar plantios sucessivos, as quais são essenciais para a redução do potencial de inóculo do patógeno presente nos restos de cultura.



**Figura 13.** Sintomas da antracnose foliar em folhas de milho. (Fonte: Rodrigo Vêras da Costa - Embrapa Milho e Sorgo).

## Enfezamentos

### Importância e Distribuição

Os enfezamentos do milho (doenças sistêmicas associadas a infecções dos tecidos do floema das plantas) são considerados doenças importantes para essa cultura no Brasil, pelas perdas elevadas na produtividade e por sua ampla ocorrência nas principais regiões produtoras de milho. Os plantios tardios e de safrinha (iniciados a partir de meados de janeiro) contribuem para o aumento da incidência e das perdas causadas pelos enfezamentos em razão do aumento da população do inseto vetor nesta época. Esse fato pode ser agravado em sistemas de plantios sucessivos de milho.

### Etiologia

Os enfezamentos são causados por patógenos pertencentes à classe dos *Mollicutes*, cuja transmissão é realizada de forma persistente e propagativa pela cigarrinha *Dalbulus maidis*. O enfezamento-pálido é causado por um procarionte pertencente à espécie *Spiroplasma kunkelli*. O enfezamento vermelho é causado por procarionte pertencente ao gênero *Phytoplasma*, conhecido pelo nome comum fitoplasma.

### Sintomatologia

**Enfezamento-vermelho:** Os sintomas típicos dessa doença são o avermelhamento das folhas, a proliferação de espigas, produção de espigas pequenas, perfilhamento na base da planta e nas axilas foliares, encurtamento dos entrenós, incompleto enchimento de grãos e seca precoce das plantas (Figura 14 e 15).

**Enfezamento-pálido:** Os sintomas característicos são estrias esbranquiçadas irregulares na base das folhas, que se estendem em direção ao ápice. Em alguns casos, observa-se um amarelecimento das plantas e o surgimento de áreas avermelhadas nas folhas apicais.



Normalmente, as plantas são raquíticas por causa do encurtamento dos entrenós, podendo haver uma proliferação de espigas pequenas e sem grãos (Figuras 16). Quando há produção de grãos, eles são pequenos, manchados e frouxos na espiga. As plantas podem secar precocemente. Em ambos os casos, os sintomas são mais evidentes na fase de enchimento dos grãos. A identificação precisa dos enfezamentos com base apenas nos sintomas, no campo, nem sempre é uma tarefa fácil, tornando-se necessário o uso de exames laboratoriais para a correta diagnose.

## Controle

O controle mais eficiente dos enfezamentos consiste na utilização de cultivares resistentes. Outras práticas recomendadas para o manejo dessas doenças são: evitar semeaduras sucessivas de milho; fazer o pousio por período de dois a três meses sem a presença de plantas de milho e alterar a época de semeadura, evitando-se a semeadura tardia da cultura. O uso de inseticidas para o controle do inseto vetor não tem apresentado eficiência satisfatória na redução da incidência dos enfezamentos.



**Figura 14.** Sintomas do enfezamento-vermelho em planta de milho. (Fonte: Rodrigo Vêras da Costa- Embrapa Milho e Sorgo).



**Figura 15.** Campo apresentando elevada incidência de plantas com enfezamento. (Fonte: Rodrigo Vêras da Costa- Embrapa Milho e Sorgo).



**Figura 16.** Sintomas do enfezamento-pálido em planta de milho. (Fonte: Rodrigo Vêras da Costa- Embrapa Milho e Sorgo).

## Referências

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos: safra 2014/2015: oitavo levantamento, maio/2015**. Brasília, 2015. 118 p. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15\\_05\\_13\\_08\\_46\\_55\\_boletim\\_graos\\_maior\\_2015.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_05_13_08_46_55_boletim_graos_maior_2015.pdf)>. Acesso em: 20 nov. 2015.

COSTA, R. V. da; CASELA, C. A.; COTA, L. V. Doenças. In: CRUZ, J. C. (Ed.). **Cultivo do milho**. 5. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de produção, 2).

### Circular Técnica, 213

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Milho e Sorgo**  
**Endereço:** Rod. MG 424 km 45 Caixa Postal 151  
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG  
**Fone:** (31) 3027 1100  
**Fax:** (31) 3027 1188  
[www.embrapa.br/fale-conosco](http://www.embrapa.br/fale-conosco)  
**1ª edição**  
**Versão Eletrônica (2015)**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



### Comitê de publicações

**Presidente:** Presidente: Sidney Netto Parentoni.  
**Secretário-Executivo:** *Elena Charlotte Landau.*  
**Membros:** *Antonio Claudio da Silva Barros, Cynthia Maria Borges Damasceno, Maria Lúcia Ferreira Simeone, Monica Matoso Campanha, Roberto dos Santos Trindade e Rosângela Lacerda de Castro.*

### Expediente

**Revisão de texto:** *Antonio Claudio da Silva Barros.*  
**Normalização bibliográfica:** *Rosângela Lacerda de Castro.*  
**Tratamento das ilustrações:** *Tânia Mara A. Barbosa.*  
**Editoração eletrônica:** *Tânia Mara A. Barbosa.*